

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-89300

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 2 P 21/00

H 0 2 P 5/408

A

B 6 6 B 1/30

B 6 6 B 1/30

H

E 0 4 H 6/18

6 0 1

E 0 4 H 6/18

6 0 1 D

H 0 2 P 3/18

H 0 2 P 3/18

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-187975

(71)出願人 000005119

日立造船株式会社

(22)出願日 平成10年(1998) 7月 3 日

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

(31)優先権主張番号 特願平9-184230

(72)発明者 原田 京志

(32)優先日 平 9 (1997) 7月10日

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

(33)優先権主張国 日本 (J P)

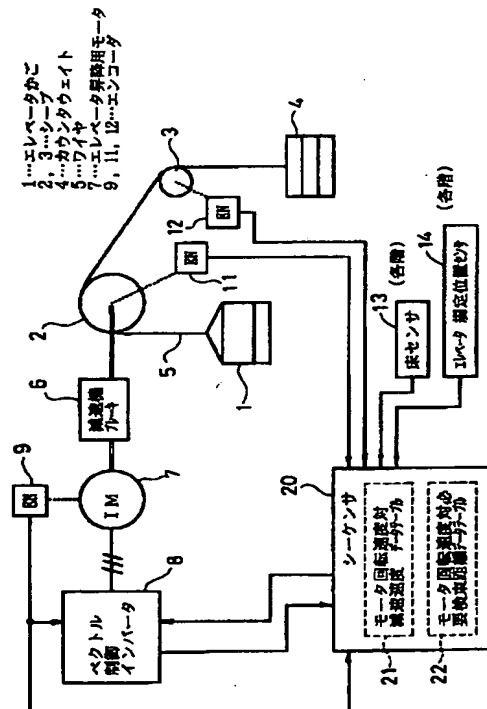
(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 移動装置

(57)【要約】

【課題】 移動の際の時間効率を改善した移動装置を提供する。

【解決手段】 ベクトル制御インバータ8により制御される誘導モータ7の駆動により昇降されるエレベータかご1を備え、モータ7の回転軸に連結されるエンコーダ9と、モータ7を駆動してエレベータかご1を昇降するとき、エンコーダ9のパルス信号をカウントしてモータ7の実速度を計測し、この実速度によりベクトル制御インバータ8の定出力域の特性に合わせたエレベータかご1の減速点を求めるシーケンサ20を備える。この構成により、実回転速度からモータ駆動手段の出力特性に合わせた減速点が求められるため、従来のように減速点を固定することで生じる、仕様上の最高速度と実速度の差に応じた低速域での昇降時間の増加を無くし、一定とすることができるため、時間効率の良いスムーズな減速停止が実現される。



PFT AVAILABLE COPY

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体をモータ駆動手段を介して回転速度が制御されるモータの駆動により移動させる移動装置であって、

前記モータの回転状況を検出する検出手段と、

前記モータを駆動して前記移動体を移動させるとき、前記検出手段により検出されたモータの回転状況よりモータの回転速度を計測し、この回転速度により前記モータ駆動手段の出力特性に合わせた移動体の減速点を求め、前記モータ駆動手段へ速度指令を出力する制御手段を備えたことを特徴とする移動装置。

【請求項2】 モータ駆動手段は、ベクトル制御インバータであることを特徴とする請求項1記載の移動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遊園設備、エレベータ、自動倉庫のクレーンなど人や物を乗せる移動体やそれ自身が移動することに意味のある移動体の移動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の移動装置の一例として、立体駐車設備のエレベータ昇降装置について説明する。

【0003】図6は、従来の立体駐車設備のエレベータ昇降装置の構成図である。図6において、1は立体駐車設備に駐車する車両を載せるエレベータかご（移動体の一例）であり、このエレベータかご1はトラクション（メイン）シーブ2とガイドシーブ3を介してカウンタウェイト4にワイヤ5により接続されている。前記メインシーブ2の回転軸には減速機（ブレーキ）6を介してエレベータ昇降用モータ（誘導モータ）7が連結されている。

【0004】上記モータ7はモータ駆動手段であるベクトル制御インバータ8により制御され、このベクトル制御インバータ8にはモータ7の回転軸に連結されたエンコーダ（モータの回転状況を検出する検出手段の一例）9のパルス信号が入力されている。またベクトル制御インバータ8には制御手段であるシーケンサ10より運転指令と速度指令が入力され、ベクトル制御インバータ8よりシーケンサ10へ50%トルク発生信号が出力される。またシーケンサ10には、メインシーブ2の回転軸に連結されたエンコーダ11よりパルス信号が入力され、さらにガイドシーブ3の回転軸に連結されたエンコーダ12よりパルス信号が入力されており、シーケンサ10はこれらシーブ2、3に設けたエンコーダ11、12のパルスをカウントすることによりエレベータかご1の昇降距離を検出している。また、エレベータかご1が立体駐車設備の各階に設けられた床センサ13により階の定位置を通過中であることが検出され、さらにエレベータかご1が立体駐車設備の各階に設けられた規定位置センサ14により規定位置（停止位置）にあることが検出されており、これら床

センサ13と規定位置センサ14の検出信号はシーケンサ10へ入力されている。

【0005】上記インバータ8は、図3に示すように、モータ7が所定のモータ7の回転速度（図3では1500rpm）までは定トルク特性を示し、この回転速度以上では定トルク特性から定出力特性に変わるベクトル制御を行っている。

【0006】上記シーケンサ10の昇降制御を全体の作用とともに説明する。シーケンサ10は、エレベータかご1の昇降指令を入力すると、まず昇降方向を認識し、高速指令をインバータ8へ出力する。インバータ8はこの高速指令を入力すると、予め設定された加速度で、予め設定された高速の速度まで加速し、この高速速度に達すると、高速速度を維持して、エレベータかご1を昇降させる。また、シーケンサ10はベクトル制御インバータ8より50%トルク発生信号を入力すると、ブレーキ6へ釈放信号を出力してブレーキ6を開放させている。

【0007】次にシーケンサ10は、検出しているエレベータかご1の昇降距離を基に目標位置（停止予定位置）からの距離が予め最高速度で確実に止まれる位置として設定しておいた第1減速点に達したかどうかを判別して、減速する／しないを決定し、つまり現在位置と目標位置でのみ第1減速点を決定し、第1減速点に達すると、インバータ8へ減速指令を出力する。インバータ8はこの減速指令を入力すると、予め設定された減速度で、予め設定された低速の速度まで減速し、この低速速度に達すると、低速指令により低速速度を維持して、エレベータかご1を昇降させる。

【0008】第2減速点は、床センサ13によりエレベータかご1が定位置を通過していることが検出されることにより決定される。シーケンサ10は、この第2減速点を検出すると、レベリング速度指令を出力し、続いて規定位置センサ14により停止位置が検出されると、インバータ8へ停止指令を出力する。また、シーケンサ10は、ブレーキ6へ固定信号を出力してブレーキ6を作動させる。

【0009】インバータ8はレベリング速度指令を入力すると、予め設定された減速度で、予め設定されたレベリングの速度まで減速し、レベリング速度に達すると、このレベリング速度を維持して、エレベータかご1を昇降させる。そして、この停止指令を入力するとモータ7を停止し、エレベータかご1を停止させる。

【0010】上記作用によるエレベータかご1の、仕様上の最高速度における昇降カーブを図7（a）に示す。インバータ8は図3のような特性を示し、ベクトル制御で定出力域まで使用しているため、図7（a）に示すように、モータ7は、車両の重量（エレベータかご1の負荷）により一点鎖線で表す回転指令速度（指令値）とは異なる、実線で表す回転速度（実速度）を示す。

【0011】図7（b）は2000rpmになった時点

(3)

で第1減速点を検出したエレベータかご1の昇降カーブである。図7(a)に示す場合よりもエレベータが低速で昇降する時間が長くなっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記したエレベータかご1の昇降制御では、第1減速点がエレベータ昇降装置の仕様における最高速度により決定(固定)されていることから、第1減速点を検出時の速度と前記最高速度との差に応じて、上記低速速度(低速域)での昇降時間が増加し、昇降の際のスムーズさに欠け、時間効率を悪くしているという問題があった。

【0013】そこで、本発明のうち請求項1記載の発明は、移動の際の時間効率を改善した移動装置を提供することを目的としたものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明は、移動体をモータ駆動手段を介して回転速度が制御されるモータの駆動により移動させる移動装置であって、前記モータの回転状況を検出する検出手段と、前記モータを駆動して前記移動体を移動させるとき、前記検出手段により検出されたモータの回転状況よりモータの回転速度を計測し、この回転速度により前記モータ駆動手段の出力特性に合わせた移動体の減速点を求め、前記モータ駆動手段へ速度指令を出力する制御手段を備えたことを特徴とするものである。

【0015】上記構成により、モータの回転速度からモータ駆動手段の出力特性に合わせ、第1減速点をエレベータの実速度毎に求めるので、従来のように第1減速点を固定する手法とは異なり、低速域での昇降時間を一定にすることができ、時間効率の良いスムーズな減速停止が実現される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、従来例の図6と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0017】図1は本発明の実施の形態におけるエレベータ昇降装置の構成図である。本発明では、エンコーダ9のパルス信号をシーケンサ20へ取り込み、パルスをカウントしてモータ7の回転速度(実速度)を検出し、また従来と同様に、シープ2、3に設けたエンコーダ11、12のパルスをカウントすることによりエレベータかご1の昇降距離を検出している。

【0018】シーケンサ20は、モータ回転速度対減速速度のデータテーブル21と、モータ回転速度対必要減速距離(目標位置～第1減速点)Pのデータテーブル22を備えており、シーケンサ20は、検出したモータ7の回転速度およびエレベータかご1の昇降距離(移動距離)と、モータ7の回転速度によりデータテーブル21を検索して得た減速速度と、モータ7の回転速度によりデータテーブル22を検索して得た必要減速距離によりエレベータか

4-

ご1の昇降(移動)を制御している。

【0019】このシーケンサ20によるエレベータかご1の昇降制御を全体の作用とともに図2のフローチャートにしたがって説明する。まずシーケンサ20は、エレベータかご1の昇降指令(行き先階の指令)により上昇するのか、停止したままでよいのか、下降するのかを判断し、エレベータかご1の昇降方向を認識する(ステップ1)。次に、この認識に基づいてインバータ8へ(上昇または下降の)高速指令信号を出力する(ステップ2)。

【0020】インバータ8はこの高速指令信号を入力すると、予め設定された加速速度で、予め設定された高速速度まで加速し、この高速速度に達すると、高速速度を維持して、エレベータかご1を昇降させる。

【0021】次にシーケンサ20は、インバータ8よりインバータトルク50%以上の信号を入力すると(ステップ3)、ブレーキ6へ釈放指令信号を出力し、ブレーキ6を開放させる(ステップ4)。

【0022】次に行き先階から求められる停止位置からの全移動距離と、検出しているエレベータかご1の昇降距離(実移動距離)との差を演算して残移動距離Kを求め(ステップ5)、次にモータ7の回転速度によりデータテーブル22を検索して必要減速距離Pを求め(ステップ6)、残移動距離Kが必要減速距離P以下かどうか($K \leq P$ かどうか)を判断する(ステップ7)。残移動距離Kが必要減速距離Pより大きいとき、ステップ5へ戻り、残移動距離Kが必要減速距離P以下のとき、第1減速点と認識し、速度指令を回転速度と一致させる(ステップ8)。

【0023】次に、モータ7の回転速度によりデータテーブル21を検索して減速速度を求め(ステップ9)、この減速速度により減速する減速指令を出力し(ステップ10)、続いてインバータ低速指令信号を出力する(ステップ11)。

【0024】インバータ8は上記速度指令を入力すると、速度指令に応じて、予め設定された低速の速度まで減速し、この低速速度に達すると、低速速度を維持して、エレベータかご1を昇降させる。

【0025】次にシーケンサ20は、エレベータかご1が床センサ13により定位置を通過していることが検出されると(ステップ12)、第2減速点に到達したと認識して(ステップ13)、インバータレベリング速度指令信号をインバータ8へ出力する(ステップ14)。

【0026】インバータ8は、このインバータレベリング速度指令信号を入力すると、さらにインバータレベリング速度まで減速し、このインバータレベリング速度に達すると、このインバータレベリング速度を維持して、エレベータかご1を昇降させる。

【0027】次にシーケンサ20は、エレベータかご1が規定位置センサ14により停止位置にあることが検出され

(4)

と（ステップ-15）、停止点に到達したと認識して（ステップ-16）、インバータ8へゼロ速度指令を出力する（ステップ-17）。

【0028】インバータ8はこのゼロ速度指令を入力するとモータ7を停止し、エレベータかご1を停止させる。さらにシーケンサ20は、タイマーにて1秒をカウントして（ステップ-18）、ブレーキ6へ固定指令を出力してブレーキ6を作動させ（ステップ-19）、さらにタイマーにて1秒をカウントして（ステップ-20）、インバータ8へ運転停止指令を出力する（ステップ-21）。

【0029】インバータ8はこの運転停止指令を入力すると運転を停止する。次にシーケンサ20は、エレベータかご1が規定位置センサ14により停止位置にあることが検出されていることを再度確認し（ステップ-22）、確認すると、正常に停止したものと判断し（ステップ-23）、エンコーダ11、12のパルスのカウント値（エレベータかご1の昇降距離）をリセットし（ステップ-24）、終了する。また、エレベータかご1が規定位置に停止していることが確認できないとき、レベリング動作を実行する（ステップ-25）。

【0030】すなわち、シーケンサ20は、ブレーキ6へ釈放信号を出力し、インバータ8へレベリング指令信号を出力し、タイマーにて数秒をカウントしてブレーキ6へ固定指令を出力してブレーキ6を作動させ、さらにタイマーにて1秒をカウントして、インバータ8へ運転停止指令を出力する。

【0031】インバータ8は、このレベリング指令信号を入力すると、わずかに逆方向へエレベータかご1を移動させる。シーケンサ20は、タイマーにて10秒をカウントしている間、上記レベリング動作を実行して、エレベータかご1が規定位置に停止していることが確認できないとき（ステップ-26）、補正エラーを出力して（ステップ-27）、終了する。

【0032】上記データテーブル22の必要減速距離Pの設定について説明する。図3のインバータ8の回転数-トルク特性図に示すように、1500rpm（60m/分）に達すると、定出力特性に変わるため、図4に示すように、定出力域（1500rpm以上）では、減速時に放物線状に回転数が変化する。したがって、回転速度Nrpm（>1500rpm）から1500rpmまでに降速するまでの移動距離Mを求めることにより、必要減速距離Pが求まる。なお、1500rpm以下からは、トルクが100%であることから速度指令通り減速するため、減速速度を一定とすることにより、移動距離は（1500rpm以下から）定数Lとして扱うことができる。

【0033】図4に示すように、N回転数の減速トルクから降速する単位時間 Δt 毎の回転数 $n(1)$ 、 n

(2) …を1500rpmとなるまで順に求め、この回転数 $n(t)$ と単位時間 Δt の乗算により単位時間 Δt

毎の移動距離を求め、これら移動距離を加算することにより1500rpmまでに降速するまでの移動距離Mを求める。なお、モータ7の回転速度毎に減速速度は予めデータテーブル21に設定されているため、第1減速点から1500rpmになるまでの移動距離Mは予め演算でき、移動距離Mと定数Lを加算することにより、必要減速距離Pが求まる。この必要減速距離P（=M+L）をデータテーブル22に予め設定している。したがって、回転速度Nrpmより必要減速距離Pを検索して求めることができる。

【0034】上記作用によるエレベータかご1の昇降カーブを図5（a）に示す。図5（a）に示すように、回転速度により求めた第1減速点において指令値と回転速度が一致され、回転速度に合わせて減速されることにより、低速域が一定になっている。

【0035】図5（b）は2000rpmになった時点で第1減速点を検出したエレベータかご1の昇降カーブである。図5（b）に示すように、回転速度の減速カーブは上記図5（a）に示すカーブと一致して減速する。

【0036】このように、モータ7の実回転速度と停止位置（目標位置）に基づいて第1減速点を演算することにより、昇降速度に関係なく、一定の低速域とすることができ、よってスムーズな停止を行うことができ、昇降時間を短縮することができる。

【0037】なお、本実施の形態では、エレベータかご1を移動体とし、移動体を上下方向へ移動させる場合について説明したが、移動体を自動倉庫のクレーンとし、水平方向へ移動体を移動させる場合にも、本発明を適用することができる。

【0038】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、実回転速度からモータ駆動手段の出力特性に合わせた減速点が求められるため、従来のように減速点を固定することで生じる、仕様上の最高速度と実速度の差に応じた低速域での昇降時間の増加を無くし、一定とすることができるため、時間効率の良いスムーズな減速停止が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における立体駐車設備のエレベータ昇降装置の構成図である。

【図2】同エレベータ昇降装置のシーケンサの動作を説明するフローチャートである。

【図3】同エレベータ昇降装置のベクトル制御インバータによるモータの回転速度-トルク特性図である。

【図4】同エレベータ昇降装置によるエレベータかごの昇降カーブを示す図である。

【図5】同エレベータ昇降装置によるエレベータかごの昇降カーブを示す図である。

【図6】従来の立体駐車設備のエレベータ昇降装置の構成図である。

(5)

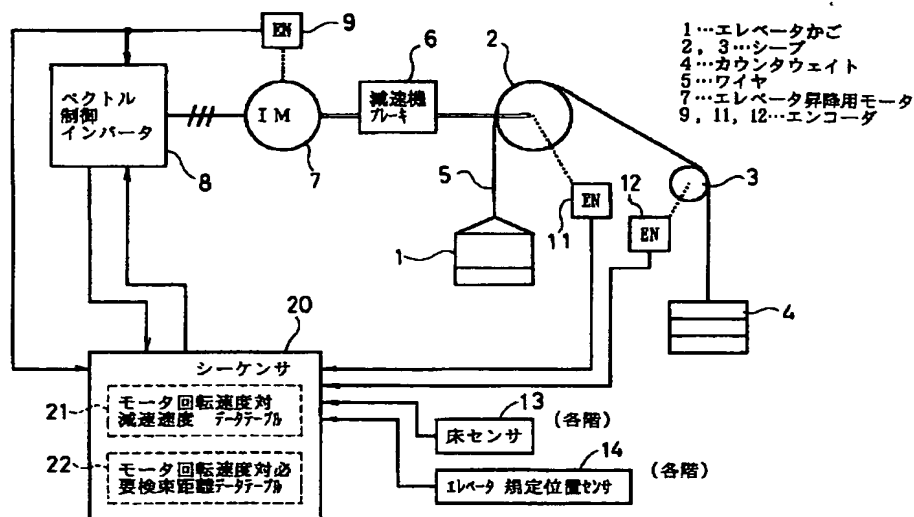
【図7】従来のエレベータ昇降装置によるエレベータかごの昇降カーブを示す図である。

【符号の説明】

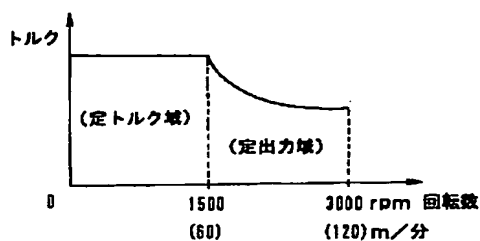
- 1 エレベータかご（移動体）
 2, 3 シープ
 4 カウンタウェイト
 5 ワイヤ
 6 ブレーキ

- 7 エレベータ昇降用モータ
 8 ベクトル制御インバータ（モータ駆動手段）
 9, 11, 12 エンコーダ（検出手段）
 13 床センサ
 14 規定位置センサ
 20 シーケンサ（制御手段）
 21 モータ回転速度対減速速度のデータテーブル
 22 モータ回転速度対必要減速距離のデータテーブル

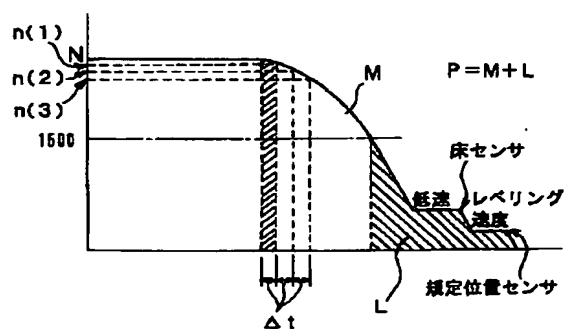
【図1】



【図3】

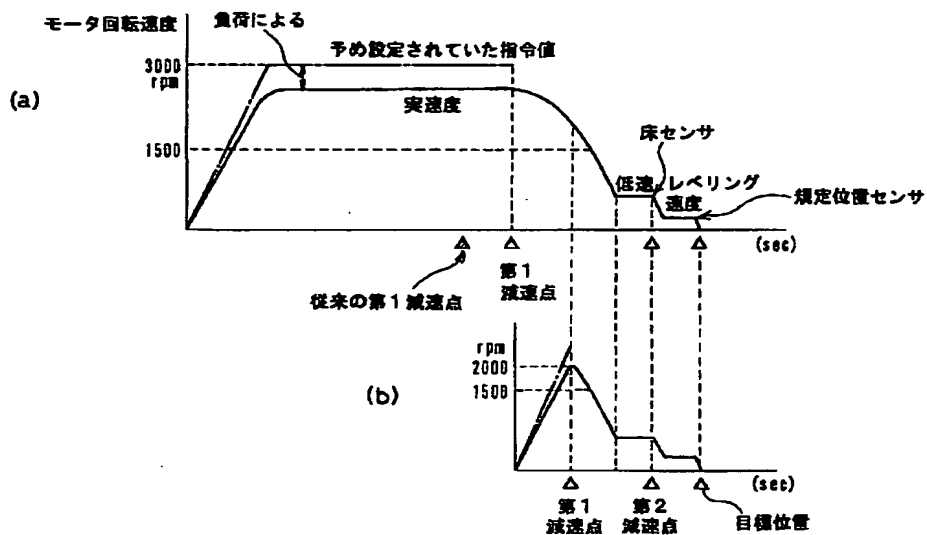


【図4】

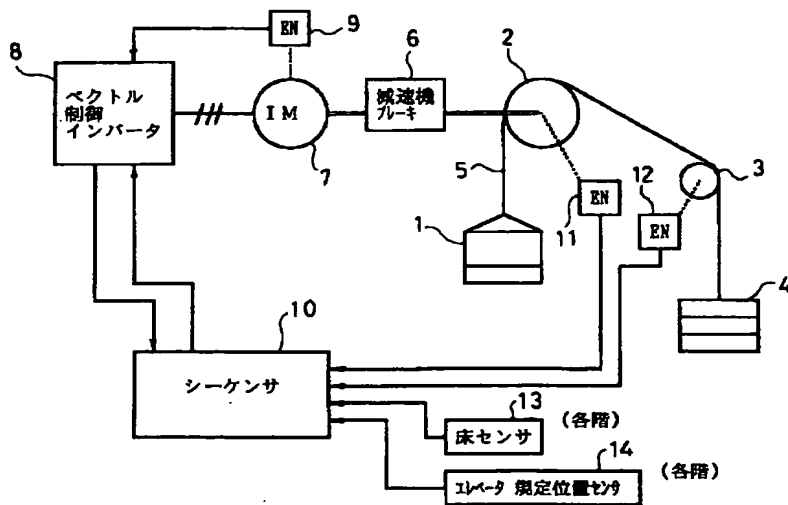


(7)

【図5】

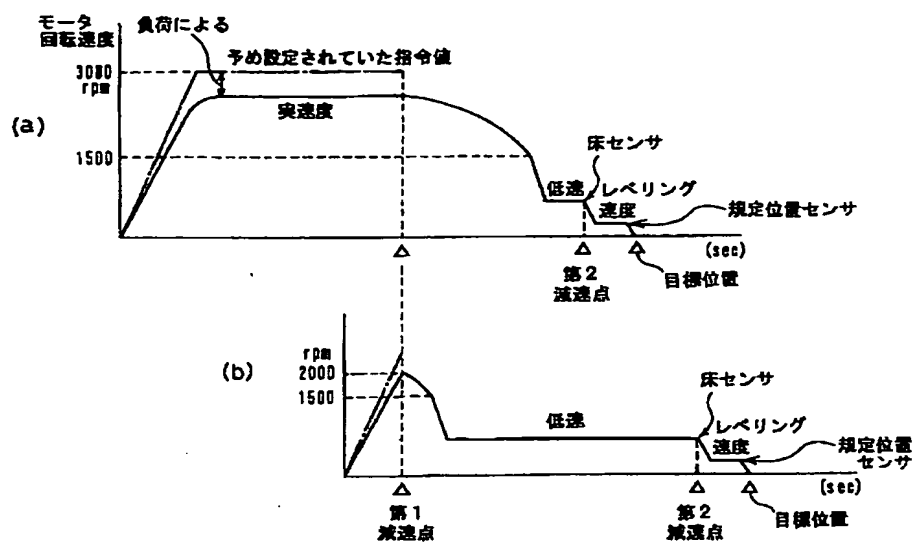


【図6】



(8)

【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.